

УДК 331.45 : 658.382.3

М.Б.СМИРНИТСКАЯ, канд. техн. наук, Т.Б.КРАСНОКУТСКАЯ

Украинская инженерно-педагогическая академия (УИПА), г.Харьков

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ АНАЛИЗА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА ПРЕДПРИЯТИЯ

Рассмотрена статистика нарушений требований нормативно-правовых актов по охране труда в подразделениях Украинской железной дороги с использованием статистических оценок. Сделаны выводы о текущем состоянии системы управления охраной труда (СУОТ) на предприятии.

Розглянуто статистику порушень вимог нормативно-правових актів з охорони праці в підрозділах Південної залізниці з використанням статистичних оцінок. Зроблено висновки про поточний стан системи управління охороною праці (СУОП) на підприємстві.

In the article the statistics of violations of the safety precautions regulations on the Southern railroad with use of statistical valuations is considered. The conclusions about current statement of management of a control system of protection of a transactions on station are made.

Ключевые слова: система управления охраной труда, коэффициент корреляции, коэффициент детерминации, нормальный закон распределения.

В современных условиях эффективная работа предприятий и их подразделений невозможна без создания соответствующих систем управления, рационально сочетающих функции планирования, организации и контроля. Система управления охраной труда (СУОТ) предприятия не является исключением, сказанное в полной мере можно отнести и на ее счет. От качества работы СУОТ во многом зависит надежность всего производственного процесса любого предприятия. Решение вопросов реализации эффективной СУОТ приобретает особую актуальность на объектах транспорта, поскольку здесь цена нарушений действующих нормативно-правовых актов по охране труда (НПАОТ) может привести к значительным людским жертвам.

Сегодня при оценке и анализе состояния охраны труда на предприятии используются показатели уровня травматизма и профессиональных заболеваний [1, 2]. Что касается статистических данных по числу нарушений и по количеству профилактических мероприятий по охране труда, они используются для составления отчетов и создания информационно-справочной системы. При этом практически не применяются статистические оценки этих показателей и планирование профилактических мероприятий по охране труда осуществляется посредством личного опыта, интуиции специалистов службы охраны труда и тех методов работы, которые сложились годами и считаются традиционными. В этом случае возникает вопрос: действительно ли

эффективны проводимые профилактические мероприятия и нужно ли учитывать статистическую информацию о нарушениях требований охраны труда для оценки качества функционирования СУОТ?

В работе поставлена цель оценки качества функционирования СУОТ предприятия с использованием статистических методов. В качестве объекта исследования рассмотрены несколько подразделений Южной железной дороги.

Представление о текущей реализации таких функций управления, как планирование, организация и контроль позволяют получить значения коэффициентов корреляции и детерминации результативных и факторных признаков работы СУОТ (табл.1). Значения, приведенные в табл.1, получены на основе статистических сведений [3]. Диаграмма на рис.1 отражает динамику изменений одного из результативных показателей деятельности СУОТ – индекса количества работников, нарушивших требования НПАОТ.

Таблица 1 – Показатели статистических взаимосвязей между результативными и факторными признаками деятельности СУОТ, период 02.1998-12.2001 гг.
(коэффициент корреляции/коэффициент детерминации)

Результативные признаки	Факторные признаки						
	выдача предписаний	приостановка работ	изъятие талонов-предупреждений	лишение премии	привлечение к дисциплинарной ответственности	обучение и проверка знаний по охране труда	поощрение за работу по ОТ
Количество нарушений (ИТР)	0,4992	0,0998	0,4659	0,5065	-0,1277	-0,0957	0,0329
	0,2492	0,0099	0,2171	0,2565	0,0163	0,0092	0,0010
Количество нарушений (рабочие)	0,6646	0,2656	0,4139	0,4832	-0,1596	-0,0448	0,16034
	0,4418	0,0706	0,1713	0,2335	0,0255	0,0020	0,0257
Выявлено нарушений НПАОТ	0,6100	0,4358	0,3873	0,3749	0,2428	0,0389	0,0132
	0,3721	0,1899	0,1500	0,1406	0,0589	0,0015	0,0002
Количество работников, которые понесли ответственность за нарушение НПАОТ	0,6339	0,1922	0,4901	0,5489	-0,1576	-0,0808	0,0999
	0,4019	0,0370	0,2402	0,3013	0,0248	0,0065	0,0099

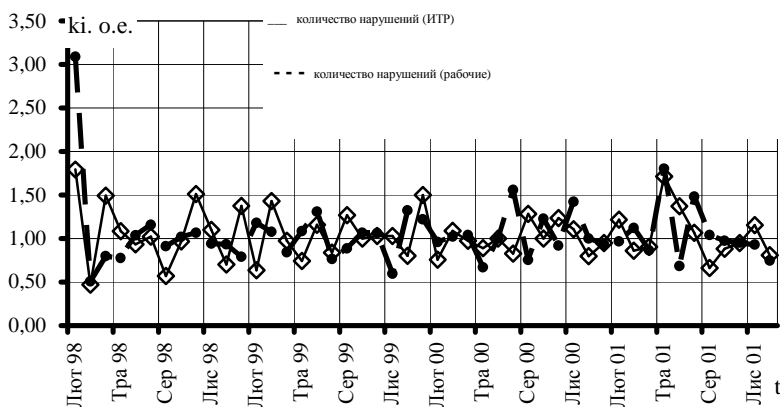


Рис.1 – Изменение показателя индекса числа нарушений НПАОТ за период 02.1998-12.2001 гг.

Анализ статистики нарушений НПАОТ позволяет сделать выводы:

1) динамика изменений нарушений НПАОТ характеризуется значительной неравномерностью; для вариационного ряда показателя индекса общего числа нарушений НПАОТ характерны следующие статистические оценки, т.е.:

- интервал – 1,8528;
- максимальное значение – 2,3433;
- минимальное значение – 0,4904;
- среднее – 1,0324;
- стандартное отклонение – 0,2847;

2) из данных, приведенных в табл.1, следует крайне слабая корреляция между некоторыми результативными и факторными показателями организации предупреждений нарушений НПАОТ; знаки коэффициентов корреляции показывают, что взаимосвязи между отдельными входными и выходными переменными СУОТ носят противоречивый характер;

3) приведенные оценки предполагают, что в работе по организации и планированию мероприятий и действий по предупреждению случаев нарушения НПАОТ присутствуют недостатки. В частности, в СУОТ данного предприятия не используются или не эффективно используются результаты анализа текущей статистики факторных результативных признаков работы системы.

Поскольку переменные, характеризующие работу СУОТ носят стохастический случайный характер, представляется целесообразным дополнить полученные статистические оценки анализом вероятностных характеристик качества работы СУОТ. При таком подходе возможной оценкой деятельности службы СУОТ может служить комбинация вероятности и показателя индекса числа нарушений НПАОТ рабочими и ИТР (p, I_n).

Для оценки текущего положения и совершенствования качества планирования мероприятий по предупреждению нарушений НПАОТ, оценим возможные значения вероятностей: $p(0 \leq I_n < 1)$.

При использовании понятий риск-менеджмента [4]: областей, зон риска нарушений в работе СУОТ (допустимой, критической катастрофической), соответствующие значения вероятности можно определить как:

$$p_i = \int_{\alpha_i}^{\beta_i} f(I_n) dI_n,$$

где $f(I_n)$ – функция плотности вероятности; α_i, β_i – границы областей риска нарушений в работе СУОТ.

В табл.2 приведены данные вариационного ряда показателя индекса нарушений НПАОТ работниками за период 02.1998-12.2001 гг. На рис.2, 3 приведены гистограмма распределения и соответствующая статистическая функция распределения принятого показателя качества функционирования СУОТ. При построении указанных зависимостей использовались принципы статистического анализа [5].

Таблица 2 – Вариационный ряд индекса нарушений НПАОТ

i	1	2	3	4	5	6	7
Интервал:							
$X_{\min i}$	0,4904	0,7807	1,0709	1,3611	1,6513	1,9416	2,2318
$X_{\max i}$	0,7807	1,0709	1,3611	1,6513	1,9416	2,2318	2,5220

M	4	23	16	3	-	-	1
Частота ($p^* = m/n$)	0,08511	0,48936	0,34043	0,06383	-	-	0,02128
($a = p^*/\Delta x$)	0,29324	1,68615	1,17297	0,21993	-	-	0,07331
$F^*(x)$	0,08511	0,57447	0,91489	0,97872	0,97872	0,97872	1,00000

Значение коэффициента вариации индекса нарушений НПАОТ работниками ($v=0,26814$) позволяет предположить, что в качестве теоретического закона распределения рассматриваемой случайной величины может быть принят нормальный закон распределения. Оценка

меры расхождения между статистическим распределением и принятым нормальным законом распределения с использованием критерия χ^2 К.Пирсона показала, что принятое стандартное распределение является корректным.

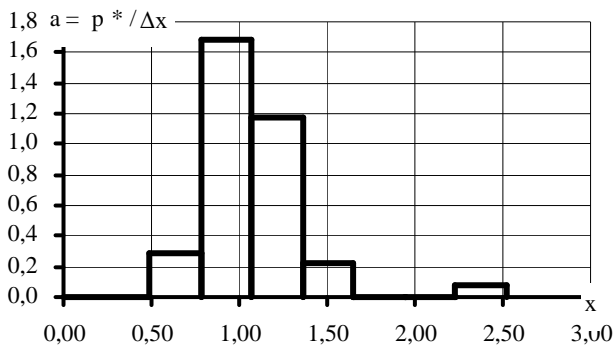


Рис.2 – Гистограмма показателя индекса нарушений НПАОТ (период 02.1998-12.2001 гг. ; количество наблюдений – 47)

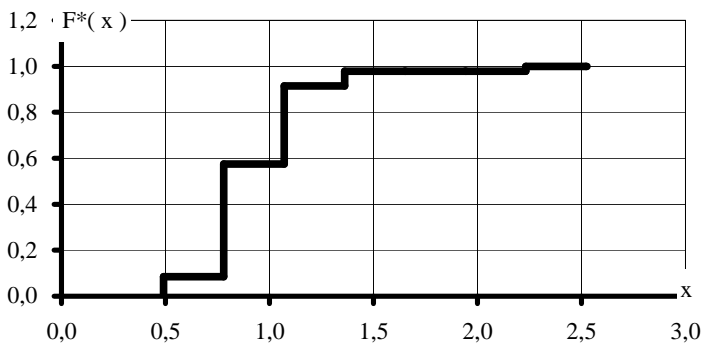


Рис.3 – Статистическая функция распределения показателя индекса нарушений НПАОТ (период 02.1998-12.2001 гг.; количество наблюдений – 47)

Результаты выбора теоретического закона распределения показателей качества работы СУОТ позволяют записать выражение для соответствующей функции плотности вероятности

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-m_x)^2}{2\sigma^2}},$$

где $m_x=1,06781$; $\sigma=0,28632$.

С использованием приведенной зависимости можно получить значения вероятностей показателя качества функционирования СУОТ. В частности, для диапазонов изменений индекса нарушений правил НПАОТ, соответствующих: допустимому ($0,5 < I_{н доп} < 0,75$) критическому ($0,75 < I_{н кр} < 1$) и катастрофическому ($1 < I_{н кт} < 1,25$) положениям работы системы значения вероятностей составляют:

$$p(0,5 < I_{н доп} < 0,75) = 0,10965;$$

$$p(0,75 < I_{н кр} < 1) = 0,27167;$$

$$p(1 < I_{н кт} < 1,25) = 0,33374.$$

Соотношения вероятностных характеристик "допустимого", "удовлетворительного" и "неудовлетворительного" качества работы системы подтверждают ранее сделанный вывод о недостатках в текущем состоянии планирования организации и контроля деятельности СУОТ, что в свою очередь определяет необходимость разработки рекомендаций по совершенствованию функционирования СУОТ.

Из результатов выполненной работы следует, что решение вопросов краткосрочного планирования действий по профилактике нарушений НПАОТ должно опираться на анализ соответствующей статистической информации.

Таким образом, анализ взаимосвязей между результативными и факторными признаками работы СУОТ позволил установить недостатки в реализации мероприятий по соблюдению НПАОТ в ряде подразделений. В части улучшения качества функционирования СУОТ предложено в вопросах планирования мероприятий по предупреждению нарушений НПАОТ опираться на данные и результаты обобщения соответствующей статистической информации (текущей статистики нарушений НПАОТ).

1. Варення Г.А. Удосконалення СУОП на основі методу трьох рівнів. – К.: Основа, 2005. – 248 с.

2. Баскаков В.П., Ефимов В.И., Сенаторов Г.В. Формирование СУОТ и ПБ на основе управления рисками // Безопасность труда в промышленности. – 2008. – №9. – С.60-64.

3. Аналіз виробничого травматизму на Південній залізниці. Інформаційний листок. 1998, 1999, 2000, 2001 роки.

4. Хозяйственный риск и методы его измерения / Бачкай Т., Месена Д., Мико Д. и др. – М.: Экономика, 1979. – 184 с.

5.Елисеєва І.І. Юзбашевіч М.М. Общая теория статистики. – М: Финансы и статистика, 1996. – 650 с.

Получено 07.02.2011

УДК 330.5.057.7 : 614.8

В.М.ЧЕРЕПАНОВ, канд. экон. наук

*Государственное учреждение «Институт макроэкономических исследований»,
г.Москва (Российская Федерация)*

ОПЫТ АДАПТАЦИИ МЕЖОТРАСЛЕВОГО БАЛАНСА ДЛЯ АНАЛИЗА БЕЗОПАСНОЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Рассматривается развитие классического межотраслевого баланса (МОБ) производства и распределения продукции и услуг для его адаптации к проблемам анализа и прогнозирования социально-экономических последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС) в рыночных условиях.

Розглядається розвиток класичного міжгалузевого балансу виробництва і розподілу продукції та послуг для його адаптації до проблем аналізу і прогнозування соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій в ринкових умовах.

Discusses the evolution of the classical input-output balance of production and distribution of goods and services for its adaptation to the problems of analysis and prediction of socio-economic consequences of emergency situations (ES) in market conditions.

Ключевые слова: межотраслевой баланс, чрезвычайная ситуация, безопасность, жизнедеятельность, ущерб.

Настоящий материал отражает обобщающие результаты проведенных научных исследований и полученные научно-методические материалы по проблемам анализа и прогнозирования ущерба от чрезвычайных ситуаций применительно к различным задачам, в том числе учета производственной среды, отраслевой специфики ЧС и человеческого фактора.

Разработка предложений опирается на развитие классического межотраслевого баланса [1]. За рубежом, в международной практике, МОБ более известен (чаще употребляется термин) как система таблиц "Затраты - Выпуск". Эти подходы, по существу, базируются на одних и тех же принципах (заложенных ещё в 20-е годы прошлого века) – на перекрестном наложении балансов распределения продукции (строки таблиц, *i*-продукты) и затрат на их производство (колонки, *j*-отрасли), увязанных по итогам (шахматный баланс). Российская симметричная таблица «Затраты - Выпуск» [3] устанавливает связи типа «продукт-продукт» и используется для осуществления прогнозных и сценарных расчетов развития экономики на основе коэффициентов прямых и полных затрат. Естественные свойства межотраслевого баланса определяют высокую привлекательность модельных инструментов на